



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **01198154 A**

(43) Date of publication of application: 09.08.89

(51) Int. Cl.

**H04M 1/60**  
**H04B 3/23**

(21) Application number: 63021351

(22) Date of filing: 02.02.88

(71) Applicant **OKI ELECTRIC IND CO LTD**

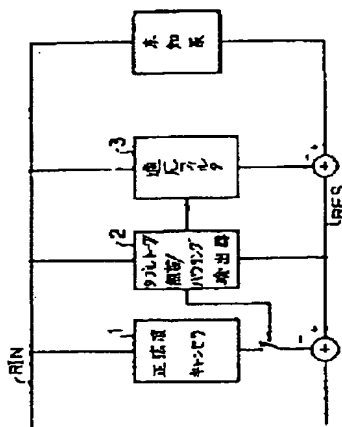
(72) Inventor. **NAKANO YOSHIKAZU**  
**ITO YOSHIO**  
**MIYAMOTO RYOICHI**

**(54) ECHO CANCELLER WITH HOWLING SUPPRESSION MECHANISM**

(57) Abstract

**PURPOSE:** To realize the communication of high quality by inhibiting the update of the tap value of an adaptive filter and operating a sine wave canceller when a far-end signal from a far-end telephone set is minute and a howling state is detected.

**CONSTITUTION:** When a double talk/silent/howling detector 2 detects one of double talk, silent and howling by an RIN and an RES, it sends information which inhibits the update of the tap counting of the adaptive filter 3. Besides, when the detector 2 detects the howling state, it makes the output of the sine wave cancellation circuit 1 to be an ON state and executes howling suppression. Thus, the communication of high quality is realized without generating the howling.



**COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio**

## ⑫ 公開特許公報(A) 平1-198154

⑬ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)8月9日

H 04 M 1/60  
H 04 B 3/23C-7608-5K  
7323-5K

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 ハウリング抑圧機能付エコーキャンセラ

⑯ 特 願 昭63-21351

⑰ 出 願 昭63(1988)2月2日

⑱ 発 明 者	中 野 善 和	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
⑲ 発 明 者	伊 藤 良 生	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
⑳ 発 明 者	宮 本 良 一	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	沖電気工業株式会社内
㉑ 出 願 人	沖電気工業株式会社	東京都港区虎ノ門1丁目7番12号	
㉒ 代 理 人	弁理士 山本 恵一		

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

ハウリング抑圧機能付エコーキャンセラ

## 2. 特許請求の範囲

スピーカとマイクを用いて通話を行なうハンズフリー電話機に生じるエコーから適応フィルタによって求めた疑似エコーを差引いて前記エコーを消去するエコーキャンセラにおいて、

前記ハンズフリー電話機内の閉ループに生じるハウリング状態を検出する第1の手段と、

前記閉ループに生じる正弦波をキャンセルする第2の手段とを具備し、

前記第1の手段によりハウリング状態を検出した場合に前記適応フィルタの動作を止め、前記第2の手段を動作させて前記閉ループに生じた正弦波をキャンセルしてハウリングを抑圧することを特徴とするハウリング抑圧機能付エコーキャンセラ。

## 3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、スピーカとマイクを用いて通話を行なうハンズフリー電話機において生じるエコー及びハウリングを抑圧するハウリング抑圧回路に関する。

(従来の技術)

現在、自動車電話にはハンズフリー電話機が用いられるようになり、これに伴って車内で発生する車内エコー及びハウリングを除去する必要がある。よって、従来よりエコーキャンセラ方式が考えられており、例えば『「エコーキャンセラを用いたハンズ・フリー自動車電話端末機」、昭和60年度電子通信学会総合全国大会 2667, P.10-380』に開示されたものがある。以下、従来の回路を図面に基づいて説明する。

第5図は従来のエコーキャンセラを用いたハンズフリー電話機を示す構成図である。同図において、51は遠端電話機、52は2線・4線変換回路(以下、Hと略す)、53は下り伝送路、54,55はA/D変換器、56は受信信号(以下、RINと略す)、57,58はD/A変換器、59はスピーカアン

ブ、60はスピーカ、61はマイク、62はマイクアンプ、63は音響エコー信号(以下、 $SIN$ と略す)、64は適応フィルタ、65は適応フィルタ出力信号(以下、 $SINH$ と略す)、66は加算器、67は加算器66の出力であるエコー打消し残差信号(以下、 $RES$ と略す)、68は上り伝送路である。

次に、第5図を用いて従来のエコーキャンセラを用いたハンズフリー電話機の動作を説明する。

遠端電話機51から伝送された遠端信号は $H52$ 、下り伝送路53及び $A/D$ 変換器54を通して $RIN56$ となり、自動車電話機内の適応フィルタ64に入力される。この $RIN56$ は $D/A$ 変換器57及びスピーカアンプ59を通してスピーカ60から出力される。この出力された信号はスピーカ60とマイク61間の音響的結合によりマイク61に回り込む。この経路はエコーパスと呼ばれるものである。さらに、マイク61からの信号はマイクアンプ62及び $A/D$ 変換器55を通して $SIN63$ となって加算器66に入力される。そして、加算器66は $SIN63$ と適応フィルタ64の出力信号である $SINH65$ とを位相反

転して加算し、 $RES67$ を出力する。この $RES67$ は $D/A$ 変換器58、上り伝送路68及び $H52$ を通して遠端電話機51に戻っていく。よって、適応フィルタ64は $RIN56$ 、 $SIN63$ 及び $RES67$ の信号からエコーパスの伝達関数 $H_{eq}$ と同じ特性の適応フィルタであって、 $RES67$ の値を0にするように動作する。すなわち、エコーキャンセラは遠端電話機51から入力された遠端信号が再び遠端電話機51に戻って来ないように、スピーカ60からマイク61へ回り込む信号、つまりエコーをキャンセルする装置である。

#### ( 発明が解決しようとする課題 )

しかしながら、上記従来の装置ではマイクからの送話信号(近端信号)がある場合及び遠端電話機からの遠端信号が微小な場合にエコーパスの特性を推定する適応フィルタの推定動作が正しく行なわれない。よって、この状態時にエコーパスの特性が急激に変化するとエコーが十分に消去されないで、一巡ループでハウリングが生じてしまうという問題点があった。

本発明はこれらの問題点を解決するためのもので、ハウリングを生じることなく高品質な通話ができるハウリング抑圧機能付エコーキャンセラを提供することを目的とする。

#### ( 課題を解決するための手段 )

本発明は前記問題点を解決するために、スピーカとマイクを用いて通話を行なうハンズフリー電話機に生じるエコーから適応フィルタによって求めた疑似エコーを差引いてエコーを消去するエコーキャンセラにおいて、ハンズフリー電話機内の閉ループに生じるハウリング状態を検出する第1の手段(2)と、閉ループに生じる正弦波をキャンセルする第2の手段(1)とを具備したことに特徴がある。

#### ( 作 用 )

以上のような構成を有する本発明によれば、通常は適応フィルタが求めた疑似エコーをハンズフリー電話機に生じたエコーから差引いてエコーを消去する。第1の手段(2)が閉ループに生じるハウリング状態を検出した場合に適応フィルタの

動作を止め、第2の手段(1)を動作させて閉ループに生じた正弦波をキャンセルしてハウリングを抑圧する。

したがって、本発明は前記問題点を解決することができ、ハウリングを生じることなく高品質な通話ができるハウリング抑圧機能付エコーキャンセラを提供できる。

#### ( 実施例 )

以下、本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。

第1図は本発明の一実施例を示す概略構成図である。第2図は本発明の原理を示す概略構成図である。第2図において、ハウリングは図示の如く閉ループ系で一巡ループ利得が1より大きい場合にこの閉ループ系に入った信号が増幅されながら閉ループ系を巡回し、音声帯域内の利得の大きな単一正弦波が生じている。そこで、ハウリング時には適応フィルタを動作させるのではなく正弦波をキャンセルするための正弦波キャンセラを用いてハウリングを抑圧する。

第3図は本発明におけるR I N及びS I Nの正弦波の振幅と位相が異なった様子を示す図である。同図からわかるように、ハウリング時にはS I Nでの正弦波の振幅と位相がR I Nでの正弦波の振幅と位相が異なったものであると考えられる。そこで、このような場合の正弦波キャンセラを考察してみると、以下のように算出できる。

まず、R I Nでの正弦波を、

$$x(kT) = R \cdot \sin(k\omega_0 T) \quad \dots (1)$$

S I Nでの正弦波を、

$$y(kT) = R \cdot \sin(k\omega_0 T + \theta) \quad \dots (2)$$

とおく。式(1)から式(2)を生成する回路構成を導き出し、この回路を用いて正弦波を消去する。

次に、式(2)を展開すると、

$$\begin{aligned} y(kT) &= R \cdot \sin(k\omega_0 T + \theta) \\ &= R(\sin(k\omega_0 T) \cdot \cos \theta + \cos(k\omega_0 T) \cdot \sin \theta) \\ &= (R \cdot \cos \theta) \cdot \sin(k\omega_0 T) + (R \cdot \sin \theta) \cdot \cos(k\omega_0 T) \end{aligned} \quad \dots (3)$$

となる。ここで、

$$\sin((k-1)\omega_0 T) = \sin(k\omega_0 T) \cdot \cos(\omega_0 T) - \cos(k\omega_0 T) \cdot \sin(\omega_0 T)$$

行できる。

次に、本発明の一実施例を第1図に従って説明する。第1図において、1は正弦波キャンセラ、2はR I NとS E Nの信号より閉ループ系の状態がダブルトーク、無音、ハウリングのいずれであるかを検出するダブルトーク/無音/ハウリング検出器、3はトランスバーサルフィルタで構成される適応フィルタである。本発明に係るエコーキャンセラは正弦波キャンセラ1、ダブルトーク/無音/ハウリング検出器2及び適応フィルタ3から構成される。動作としてはまずダブルトーク/無音/ハウリング検出器2がR I N及びR E Sによってダブルトーク、無音、ハウリングのいずれかを検出すると適応フィルタ3のタップ計数の更新を禁止する情報を送出する。また、ダブルトーク/無音/ハウリング検出器2がハウリング状態を検出すると、正弦波キャンセル回路1の出力をオン状態にしてハウリング抑圧を行なう。なお、ダブルトーク/無音/ハウリング検出器2がハウリング状態を検出ない場合、正弦波キャンセラ1

$$\begin{aligned} \therefore \cos(k\omega_0 T) &= \frac{\sin(k\omega_0 T) \cdot \cos(\omega_0 T) - \sin((k-1)\omega_0 T)}{\sin(\omega_0 T)} \\ &= \frac{\cos(\omega_0 T)}{\sin(\omega_0 T)} \sin(k\omega_0 T) + \left(-\frac{1}{\sin(\omega_0 T)}\right) \cdot \sin((k-1)\omega_0 T) \end{aligned} \quad \dots (4)$$

式(4)を式(3)に代入すると、

$$\begin{aligned} y(kT) &= (R \cdot \cos \theta) \cdot \sin(k\omega_0 T) + (R \cdot \sin \theta) \cdot \left\{ \frac{\cos(\omega_0 T)}{\sin(\omega_0 T)} \sin(k\omega_0 T) + \left(-\frac{1}{\sin(\omega_0 T)}\right) \cdot \sin((k-1)\omega_0 T) \right\} \\ &= (R \cdot \cos \theta + R \cdot \sin \theta \cdot \frac{\cos(\omega_0 T)}{\sin(\omega_0 T)}) \cdot \sin(k\omega_0 T) + \left(-\frac{R \cdot \sin \theta}{\sin(\omega_0 T)}\right) \cdot \sin((k-1)\omega_0 T) \\ &= a_0 \cdot \sin(k\omega_0 T) + a_1 \cdot \sin((k-1)\omega_0 T) \end{aligned} \quad \dots (5)$$

ここで、

$$\begin{aligned} a_0 &\triangleq R \cdot \cos \theta + R \cdot \sin \theta \cdot \frac{\cos(\omega_0 T)}{\sin(\omega_0 T)} \\ a_1 &\triangleq -\frac{R \cdot \sin \theta}{\sin(\omega_0 T)} \end{aligned} \quad \dots (6)$$

としている。

したがって、正弦波キャンセラの構成は式(5)より第4図のようになる。第4図における $a_0$ 、 $a_1$ の適応制御は、通常の最急降下法を用いて実

の出力はオフとなる。

( 発明の効果 )

以上説明したように、本発明によれば、マイクからの送話信号(近端信号)がある場合及び遠端電話機からの遠端信号が微小な場合にエコーキャンセラの適応動作を停止せざるを得ないときに、エコーパスの特性が急激に変化しても、ハウリング状態を検出した場合に適応フィルタのタップ値の更新を禁止して正弦波キャンセラを動作させることにより、ハウリングを正弦波キャンセラで抑圧してハウリングを生じることなく高品質な通話ができるハウリング抑圧機能付エコーキャンセラを提供できる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す概略構成図、第2図は本発明の原理を示す概略構成図、第3図は本発明におけるR I N及びS I Nの正弦波の振幅と位相が異なった様子を示す図、第4図は本実施例における正弦波キャンセラを示す構成図、第5図は従来のエコーキャンセラを用いたハンズフ

リ-電話機を示す構成図である。

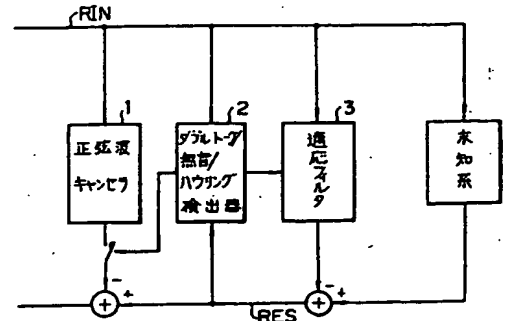
- 1 ... 正弦波キャンセラ、
- 2 ... ダブルトーク/無音/ハウリング検出器、
- 3 ... 適応フィルタ。

特許出願人

沖電気工業株式会社

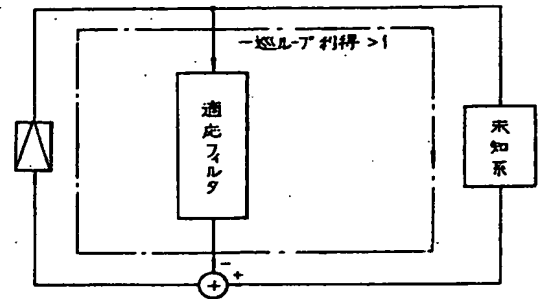
特許出願代理人

井理士 山本恵一



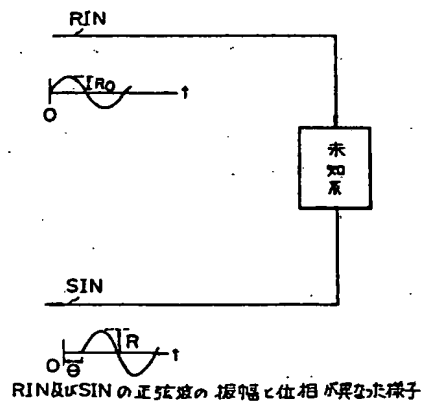
本発明の一実施例の概略構成図

第1図



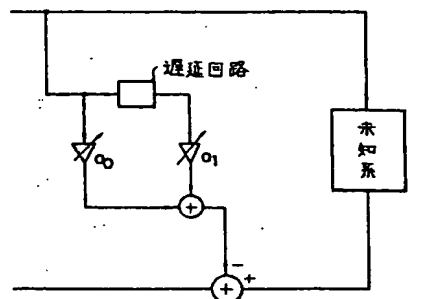
本発明の原理を示す概略構成図

第2図



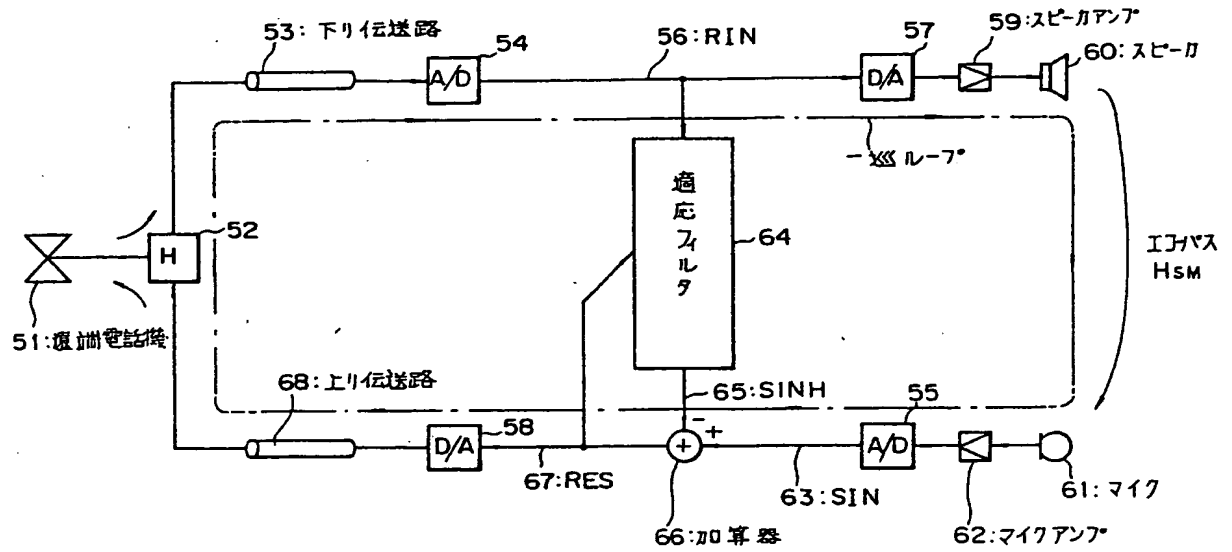
RINとSINの正弦波の振幅と位相が異なる様子

第3図



本実施例における正弦波キャンセラの構成図

第4図



従来のエコーキャンセラを用いたハンズフリー電話機

第 5 図